

## SZELEKCIÓS INDEX ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA A PANNON KA FAJTA TENYÉSZKIVÁLASZTÁSÁBAN

ÁCS V., ANVARBEKOVA Z., SZENDRŐ K., SZENDRŐ Zs., NAGY I.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, 7400, Kaposvár, Guba S. u. 40.

E-mail: [acs.virag@ke.hu](mailto:acs.virag@ke.hu)

---

### **ABSTRACT-Application possibility of the selection index method for Pannon Ka rabbit breed**

The Pannon Ka is a maternal line in the Pannon breeding programme on the University of Kaposvár, Hungary. In the present study genetic parameters for the number of kits born alive (NBA) and the litter weight at 21 days of age (LW21) were estimated, and a two trait selection index was created in order to modify the selection process of the breed. Phenotypical values were estimated by the performance of previous generations for NBA and LW21 and individual data were collected by measuring the litter weights and collecting the number of kits born alive. 14 465 NBA and LW21 data were collected from the Pannon Ka does between 1999 and 2016 and the total number of the animals were 5627. NBA and LW21 were analysed jointly in a two-trait animal model which was used to estimate the variance components and the breeding values included fixed effects such as; parity of the doe and year and month of kindling. The covariate factors were; number of kits after equalization and age of the kits at weaning for LW21. The random effects were permanent environmental effect and the additive genetic effect for both traits. The average inbreeding was 5.89%. The estimated heritability for LW21 was  $0.1 \pm 0.01$  and  $0.06 \pm 0.01$  for NBA, the genetic correlation between the traits was  $0.16 \pm 0.06$  respectively. The created selection index contained the means of the estimated breeding values in 50-50% contribution of the measured traits. Despite the 50-50% weighting, the selection index the NBA showed stronger correlation (0.98) with the index score, than LW21 (0.36) due to its economic importance.

**Keywords:** selection index; breeding value; economic weights; rabbit selection

---

## BEVEZETÉS

A gazdasági haszonállatok nemesítése során a cél, hogy a teljes állományunk genetikai értéke növekedjen. Ennek érdekében a szelekció során tenyésztérték becslést alkalmazunk, mely segítségével az utódok teljesítményének javítása elérhető, ha a legjobb tenyésztértékkel rendelkező egyedeket tenyésztjük tovább (OLDENBROEK és WAAIJ, 2006). A populáció genetikai fejlődéséhez azonban elengedhetetlen egy szervezett struktúra alkalmazása, melynek első lépése a tenyészcél megfogalmazása. A tenyészcélban szereplő tulajdonságok pedig meghatározható ökonómiai értékkel rendelkeznek annak függvényében, hogy az adott tulajdonság egységnyi növelése mekkora profitnövekedésben nyilvánul meg. A gyakorlatban több tényező alakíthatja a tenyészcél, így a nemesítésben HAZEL és LUSH, (1943) kidolgozták a szelekciós index módszert, amely különböző ökonómiai értékekkel látja el a tenyészcélban szereplő tulajdonságokat. Ezek az értékek állatfajonként különböznek és követik a piac változékonyságát évről-évre. Alkalmazásuk különösen fontos lehet a Pannon tenyésztési program anyai vonalában, hiszen a javítani kívánt reprodukciós tulajdonságok gyengén öröklődnek, egymással pedig nem minden esetben állnak szoros korrelációban, ugyanakkor fontos gazdasági jelentőséggel bírnak.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Kaposvári Egyetemen a Pannon tenyésztési program anyai vonalú növendéknyulaival végeztük ( $n=5627$ ), a pedigre fájl 14 465 rekordot tartalmazott. A szelekciós index alkalmazása azon az állományon történt, melynél a termékenyítés dátuma 2016.06.24. volt. A vizsgált tulajdonságok a 21 napos alomsúly (LW21) és az élve született

fiókák száma (NBA) voltak. Az egyedek kiválasztása az index alapján a választással azonos időpontban történt 21 napos korban. A leíró statisztikát az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A vizsgált tulajdonságok leíró statisztikája  
*Table 1: The descriptive statistics of the examined traits*

Tulajdonság (Trait)	Elemszám (No. of records)	Átlag (Mean)	Szórás (S.D.)
21 napos alomsúly (Litter weight at 21 days of age) (LW21), kg	14 465	3,00	0,62
Élve született fiókák száma (Kits born alive) (NBA)	14 465	9,29	3,13

Második lépésben a két tulajdonság kiértékelésére és a genetikai paraméterek meghatározására REML módszert alkalmaztunk. A variancia komponensek becslésére ASREML szoftver segítségével két tulajdonságos BLUP modellt használtunk. Az alkalmazott modell felépítését a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: Az alkalmazott modell felépítése  
*Table 2: The structure of the applied animal model*

Hatás (Effect)	Típus (Type)	Szintek (Levels)	Tulajdonságok (Traits)	
			LW21	NBA
AE	C	1	x	-
AGE21	C	1	x	-
PARITY	F	4	x	x
YEARMONTH	F	193	x	x
A	A	5627	x	x
PE	R	3509	x	x

AE: Alomkiegyenlítés (Number of kits after equalisation); AGE21: A fiókák pontos életkora a 21 napos méréskor (Exact age of the kits at 21 days of measurement); PARITY: Fialási sorszám (Parity number of the doe); YEARMONTH: Fialási év-hó (Year and month of kindling); A: Additív genetikai hatás (Additive genetic effect); PE: Permanens környezeti hatás (Permanent environmental effect); C = kovariáns (Covariate); F = környezeti hatás (Fixed effect); A = additív genetikai hatás (Additive genetic effect); R = véletlen hatás (Random effect)

A szelekciós index számítását SELACTION szoftverrel végeztük, a végleges indexet pedig Z-transzformáltuk. A szelekció során alkalmazott végleges index:

$$\text{Index} = 0.001 \cdot \text{LW21} + 0.056 \cdot \text{NBA}$$

$$(\text{Átlag (mean)} = 100 \quad \text{szórás (S. D)} = 20)$$

Ezután az index alapján szelektált állatokat összehasonlítottuk a gyakorlatban alkalmazott szelekció során kiválogatott állatokkal oly módon, hogy egy optimalizált párosítási tervet készítettünk, és megvizsgáltuk, hogy mely módszer eredményez magasabb tenyésztékű utódokat. A tenyészték átlagát bakcsoportonként összehasonlítottuk az eredeti párosításokból született almok tenyésztékével, és megvizsgáltuk, hogy az esetleges különbségek okoznak-e profitnövekedést. A profit számítása CHARTUCHE és mtsai (2014) alapján:  $P = R - C$  (3. táblázat), ahol

P: profit (profit)

R: bevétel (returns)

C: költség (costs)

3. táblázat: A profit számításához használt árak és költségek  
 Table 3. Prices and costs used in the profit function

Tulajdonság (Trait)	Érték (Value)	Forrás (Sources)
Az anyanyúl takarmányköltsége (Price per kg of doe feed) (€/kg)	0,3	Saját kalkuláció (Own calculation from the rabbit farm)
1 kg alomsúly ára (Price per kg of litterweight) (€/kg)	0,44	EADY és GARREAU (2012)
Élve született fiókák száma (Number of kits born alive per litter) (€)	9,88	EADY és GARREAU (2012)
Utódonkénti állandó költségek (Fixed cost per offspring) (€/doe/year)	22,62	CARTOUCHE és mtsai, (2014)

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK

A vizsgált tulajdonságok örökölhetőségi értékei, genetikai korrelációja és standard hibája a 4. táblázatban láthatók.

4. táblázat: A tulajdonságok örökölhetősége, korrelációja és standard hibája  
 Table 4. Heritabilities, genetic correlations and standard errors of the measured traits

Tulajdonság (Trait)	LW21	NBA
LW21	0,1±0,01	0,16±0,06
NBA	-	0,06±0,01

LW21: 21 napos alomsúly (Litter weight at 21 days); NBA élve született fiókák száma (number of kits born alive)

Az alomlétszám örökölhetőségi értéke alacsony, GYOVAI és mtsai (2009) valamint NAGY és mtsai (2011) becsült hasonló értéket az anyai vonalban az első fialáskor. A 21 napos alomsúly mérsékelten alacsony örökölhetőségi értékkel rendelkezik, melyet más szerzők (RASTOGI és mtsai, 2000; MOURA és mtsai, 2001) is igazoltak. A hagyományos és az index alapján szelektált állatok összehasonlítása az 5. és 6. táblázatban látható.

5. táblázat: A hagyományos módszerrel szelektált almok  
 Table 5. Litters selected by the traditional process

Bakcsoportok (buck groups)	Almok száma (Number of litters)	Kiválasztott almok száma (Number of selected litters)	LW21 rangszámok átlaga (mean of LW21 ranks)	NBA rangszámok átlaga (mean of NBA ranks)	Index rangszámok átlaga (mean of index ranks)
6	22	11	10,47	11,04	10,70
7	28	12	13,50	14,38	14,10
8	28	11	12,00	13,91	12,90
9	20	13	10,50	11,00	10,70

LW21; NBA: Lásd 4. táblázat

6. táblázat: Az index alapján szelektált almok  
*Table 6. Litters selected by the index*

Bakcsoportok (buck groups)	Almok száma (Number of litters)	Kiválasztott almok száma (Number of selected litters)	LW21 rangszámok átlaga (mean of LW21 ranks)	NBA rangszámok átlaga (mean of NBA ranks)	Index rangszámok átlaga (mean of index ranks)
	6	22	11	11,17	6,07
	7	28	12	14,54	6,50
	8	28	11	12,18	6,00
	9	20	13	9,07	7,00

LW21; NBA: Lásd 4. táblázat

Az elemzés során az almok tenyésztékeit, és az indexet rangszámokkal láttuk el. A két különböző szelekciós módszer vizsgálata során látható, hogy az index rangszámai mindkét esetben a két, szelekciós célban szereplő tulajdonság közé esnek. A szelekciós index azonban nagyobb hangsúlyt fektet az élve született fiókák számára, hiszen ennek a tulajdonságnak a profit funkcióban betöltött szerepe a 21 napos alomsúly többszöröse.

Az optimalizált párosítási tervben bakcsoportonként 7-8 anyát és 3 bakot használtunk. A profit növekedés számítását elvégeztük csoportonként és egy gazdasági évre vetítve is. Az eredményeket a 7. táblázatban foglaltuk össze.

7. táblázat: Profit növekedés a szelekciós index használatával  
*Table 7. Profit increase with the application of the selection index*

Bakcso- portok (Buck groups)	Csökkenés az alomsúlyban (Reduction in LW21)	Előrehaladás az élve született fiókaszámban (Progress in NBA)	Profit növekedés csoportonként (Profit increase/group) (€)	Éves csoportonkénti profit növekedés (Profit increase/ year/line) (€)	Teljes profit növekedés (Total profit increase) (€)
6	-4,80%	8,08%	103,50	18216	71650
7	-6,17%	4,50%	99,00	17424	
8	-1,90%	6,40%	101,50	17864	
9	-4,70%	7,60%	103,1	18146	

LW21; NBA: Lásd 4. táblázat

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a LW21 csökkenésének ellenére jelentős profitot jelent a NBA növekedése. ARMERO és BLASCO (1992) illetve CHARTUCHE és mtsai (2014) szintén az élve született fiókák számának tulajdonították a legnagyobb ökonomiai súlyt az általuk alkalmazott szelekciós indexben. Azonban ahhoz, hogy a Pannon Ka sikeresen felhasználható legyen keresztezési partnerként, mindkét vizsgált tulajdonság javulására szükség van, így a LW21 sem elhanyagolható a tenyésztési programban.

## KÖVETKEZTETÉS

A Pannon tenyésztési program anyai vonalában történő szelekció során a reprodukcióval kapcsolatos tulajdonságok javítása nehéz feladat. Szelekciós indexekkel azonban a tenyészcélban szereplő tulajdonságok közül megállapítható, hogy jövedelmezőség szempontjából melyikre fektessünk nagyobb hangsúlyt, hogy nagyobb profithoz jussunk.

**Köszönetnyilvánítás:** A kutatás a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/01022/15) támogatásával készült.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ARMERO and BLASCO 1992. Economic weights for rabbit selection indices. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 637-642.
- CHARTUCHE L., PASCUAL M., GÓMEZ E.A., BLASCO A. 2014. Economic weights in rabbit meat production. *World Rabbit Sci.* 2014, 22: 165-177
- GYOVAI P., NAGY I., RADNAI I., BIRONÉ NÉMETH E., SZENDRŐ ZS. 2009. Heritability and genetic trends of number of kits born alive in a synthetic maternal rabbit line. *Ital.J.Anim.Sci.*, 8, 110-112.
- HAZEL L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indices. *Genetics*. November 20. vol. 28. no. 6: 476-490.
- MOURA A.S.A.M.T., COSTA A.R.C., POLASTRE R. 2001. Variance components and response to selection for reproductive litter and growth traits through a multi purpose index. *World Rabbit Sci.*, 9, 77-86.
- NAGY I., RADNAI I., NAGYNÉ-KISZLINGER H., FARKAS J., SZENDRŐ ZS. 2011. Genetic parameters and genetic trends of reproduction traits in synthetic Pannon rabbits using repeatability and multi-trait animal models. *Archiv Tierzucht*, 54, 297-307.
- OLDENBROEK K., WAAIJ L. (2015). Animal breeding and genetics. Animal Breeding and Genomics Group, Wageningen University and Research Centre, the Netherlands. Lecture notes. 310 p.
- RASTOGI R.K., LUKEFAHR S.D., LAUCKNER F.B. 2000. Maternal heritability and repeatability for litter traits in rabbits in a humid tropical environment. *Livest. Prod. Sci.*, 67, 123-128.